

第56回 地盤工学研究発表会 (Web)

主催：公益社団法人 地盤工学会

赤木 悟

AKAGI Satoru

修士課程二年

田村 隆太郎

TAMURA Ryutaro

修士課程二年

吉田 侑矢

YOSHIDA Yuya

修士課程二年

Martinez

Isabella

修士課程二年

浅井 泰一郎

ASAI Yasuichirou

修士課程一年

上平 健登

UEHIRA Kento

修士課程一年

大谷 悠哉

OTANI Yuya

修士課程一年

廣瀬 駿

HIROSE Shun

修士課程一年

2021年7月12・13日に、オンライン形式で開催された第56回地盤工学研究発表会に参加した。各自表1に示すとおり研究内容を発表するとともに、関連分野においてディスカッションを行った。以下に、発表時に頂いた質問と回答、および各自ディスカッションの内容を記載する。

表1 発表論文タイトル

赤木 悟	【6. 地盤と構造物 盛土・路盤・路床】 繰返し平板載荷試験による土のうの弾性係数とポアソン比の測定
田村 隆太郎	【6. 地盤と構造物 地盤補強④】 飽和度の違いに着目した補強材の引抜き実験と地盤変形挙動の可視化
吉田 侑矢	【3. 地盤材料 砂質土・礫質土③】 ガス溶解法によるCO ₂ ハイドレート含有砂試料の作製と生成の確認
Martinez Isabella	【6. 地盤と構造物 杭基礎④】 密な薄層地盤に支持された単杭の支持力特性に関するFEM解析
浅井 泰一郎	【3. 地盤材料 粘性土・中間土③】 再利用を目的とした古紙微細粉体による処理泥土の力学特性の把握
上平 健登	【4. 地盤挙動 地盤挙動①】 ハイドレートを利用したCO ₂ 地中貯留時の海底地盤の変形解析
大谷 悠哉	【3. 地盤材料 砂質土・礫質土②】 X線マイクロCTを用いた非排水三軸圧縮下における 超緩詰め飽和砂の変形特性の可視化
廣瀬 駿	【6. 地盤と構造物 地盤と構造物・その他】 相対密度の異なる乾燥豊浦砂とモルタルに対する定圧繰返し一面せん断試験

赤木 悟 (M2)

* 質問された内容

(a) 神戸大学 澁谷様より

Q: 載荷・除荷における力と変位の関係のグラフは無いのでしょうか?

A: 実験でデータは得られていますが本スライドには載せていません.

(b) 中央大学 平川様より

Q1: ポアソン比のグラフについて、200kN/m²での A の変化は何が原因でしょうか? また、土嚢の変形はどうなっているのでしょうか?

A1: 変化の原因は初期状態にあると予想しており、土嚢は縦に大きく横には小さく変形しました.

Q2: 歩道にも土嚢を用いる利点とは?

A2: 可能なら道路に用いたのですが、弾性係数が小さい場合、現地再利用の点から公園等の歩道に用いるのが良いと考えました.

* 質問した内容

(a) 実物大走行実験による細粒分まじり礫質砂を中詰め材とする土のう路盤の性能評価/ 宮崎大学 福林様

Q: 土圧計の設置位置について、土のう間に接地しているものがあるが、土圧計に均等に圧力はかかるのでしょうか? かかからない場合は正確に測定できないのではないのか?

A: 土のうの間に中詰め材と同様の土を間詰しているため、土のう間に隙間はなく、均等に応力が作用していると考えられます.

(b) 急速平板載荷試験を用いた地盤の品質管理事例/ 戸田建設 佐野様

Q: 急速平板載荷試験の結果は含水比に影響を受けそうですが、含水比が高いときの方が平板載荷試験の結果と乖離が大きいなどの傾向はありますか?

A: 過去の文献でもそのような傾向は指摘されており、含水比が高いときは注意が必要だが、今回の計測地は硬質地盤で含水比も小さかったので影響は小さかったと考えています.

感想

今回投稿した論文は実験手法の検討であったため、実験手法などは可能な限り細かく、分かりやすく説明するように心がけた。質問を通して、結果の見せ方に関して準備不足であったと感じたため、次回以降改善していきたい。また、質疑応答が活発なセッションであったため、様々な方の意見を聞く上でも良い機会となった。今後、様々な研究分野に興味を持ち、多角的な視点から物事を捉えられるよう心がけたい

田村 隆太郎 (M2)

* 質問された内容

龍岡 文夫様より

Q: A,B2 つの試料に対して試験が行われているが、試料 A で自然乾燥状態とされているのは、どの程度の含水比なのか。含水比がゼロでない場合、サクションが作用するほか、密度を揃えているために締め固めには高いエネルギーが必要となるのではないのか。現場では「自然乾燥を許容」しており、物性が変化するのが問題となってい

る。

A：試料 A は実験室で十分に乾燥させた状態の試料でございます。湿度管理などはしていないため空気中の水分を多少含んでいる可能性があると考え、今回は自然乾燥状態と記載いたしました。表現方法に関しまして今後修正いたします。

* 質問した内容

(a)盛土補強土工における棒状補強材の現場引抜き試験/ 千代田エンジニアリング 村田様

Q：現場引抜き試験の試験結果を見ると、どのケースも概ね引抜き変位 10 mm 前後で荷重はピークをむかえています。実際の現場ではどのぐらいの引抜き量を想定しているのでしょうか。

A：安定照査により、補強材の本数や長さを決定している。どのぐらいの引抜き量を想定しているのか正確には言えないが、引抜き変位 10 mm は安全性を満足している結果と考えている。

(b)盛土補強土工における棒状補強材の室内引抜き試験/ 千代田エンジニアリング 佐々木様

Q：1 mm/min の変位制御で引抜き試験をされていますが、泥岩という地盤材料においていわゆるひずみ速度依存性はあるのでしょうか。

A：一般的にひずみ速度、引抜き速度を大きくすると、応力や引抜き抵抗力は大きくなる。今回は既往の研究に倣って引抜き速度を 1 mm/min とした。

感想

自分の発表に関して、実験条件の表現方法に不備がありその点について質問をいただくなど自分の研究内容を正確に伝える大切さを改めて学んだ。他の方々の発表を聴講することで自分の研究テーマは土粒子構造の変化を可視化しながら補強材単体に着目した引抜き抵抗力の発現メカニズムの精緻な評価を目指すという点で新規性を有することを再認識した。また、聴講する中で自分の研究は地盤材料の物理特性と実験結果の関連づけがまだまだ不十分であることを認識した。今回の学会発表で学んだことを活かして引き続き研究に励む所存である。

吉田 侑矢 (M2)

* 質問された内容

(a)山口大学 吉本様より

Q：ペDESTALやトップキャップにハイドレートができる可能性もあるが、何か工夫はしているか？

A：今後の力学試験で強度増加が確認できれば供試体内ハイドレートが生成されていることは示せますが、現状の装置では配管内にハイドレートが存在する可能性は否定できません。

(b)清水建設 桐山様より

Q：ハイドレートの生成有無の確認方法にはどのようなものがあるのか

A：ハイドレート存在領域から出せばよいので、加熱または減圧することが主な方法でございます。

* 質問した内容

(a)メタンハイドレート胚胎層の模擬供試体の力学的性質/ 早稲田大 柴山様

Q：メタンハイドレートは海底に存在し、拘束圧は数 MPa になると思うのですが、今回の実験条件に設定された理由を教えてくださいませんか？

A : 装置の耐圧の都合によるものでございます。

(b)Effect of fines content on the shear rate dependence of methane hydrate sediments under plane strain condition/ Yamaguchi University/ Wu Qi

Q: In the past my senior in the laboratory formed a carbon dioxide hydrate using the same method as yours. I heard the saturation process after hydrate formation was not easy. How do you saturate it and how long does it take?

A: Yes it's so hard and it takes a long time. Keep the pore pressure difference between bottom and top of the specimen at 0.2 MPa. It depends on hydrate saturation, but sometimes it takes more than a day.

感想

自分の研究テーマは一般的なものではないため、初めて聞く方にも伝わるよう丁寧なスライドづくりを心がけた。今後検討すべきご指摘を頂き、実験方法の決定や考察を今後一層綿密に行っていきたい。また他分野の方々の発表を聴講し、地盤工学の知見を広げるとともに、スライドや発表の工夫等、非常に多くのことを学んだ。

Martinez Isabella (M2)

To: Tokyo Institute of Technology - Hongjiang Li

Q: In your conclusion, when the spacing between new piles and the existing four piles (in four directions) is at least 6D, the influence of existing piles may be neglected. Will this conclusion be affected by different existing pile configurations and number of existing piles?

A: Yes, different configurations may have an effect on the results and this will be investigated in future studies.

To: Kanazawa University - Dao Xuan Khang

Q: In FEM analysis, it is challenging to model the pile-soil interface, especially in your research where pile installation is simulated. Were there considerations in changing the pile-soil interface parameters during the installation procedure?

A: In the simulation, an extended interface was placed at the corners of the pile tip to avoid stress oscillations. It may have an effect on the result but the results of the experiment and the current model are consistent.

From: 13-8-1-04/ 李 洪江 東京工業大学

Q: Which constitutive model is used in your simulation?

A: For the Toyoura sand, we used the Subloading t_{ij} model by Nakai and Hinokio (2004).

Q: Did you consider the effect of the upper layer as this may have an effect on the results?

A: In this study, we focused on the end bearing (pile tip) capacity so we used loose sand in all cases to reduce the effect of shaft friction. Its effect on the results may be considered in future studies.

From :

Q: How did you make the initial stress field?

A: The initial stress field is the gravitational stress field (weight of soil and pile) since the study did not consider initial stresses in the soil due to pile installation.

Impression:

Given that this was my first time presenting in a conference, it was a great opportunity to practice my skills in asking and answering questions, in addition to learning from other presenters within the same/similar field. Despite the conference being held online, it was well-organized and the different Zoom calls held for each session made it feel like an actual conference. The conference was a great example of using technology to our advantage in conveying and sharing new knowledge with other researchers and professionals in the field.

浅井 泰一郎 (M1)

* 質問された内容

名古屋工業大学 泉宏行様より

Q: 供試体の水中養生後に 1 時間気中で乾燥させるとありますが, これはどういった目的で行っているのですか.

A: 水中養生後, 供試体表面は水で濡れている状態であり, この表面の水を乾燥させるために気中で 1 時間乾燥させました.

* 質問した内容

(a) 粒子の微視的構造がサクシオンに与える影響の実験的検討/ 東京大学社会基盤工学専攻 横山大智

Q1: サクシオンと粒径の関係図およびサクシオンと飽和度の関係図から, 粒径の影響の方がサクシオンに与える影響が大きいとありますが, 相関係数などの指標によって定量的に判断されているのでしょうか.

A1: 定量的な評価はできておりません. 図からそのように判断いたしました. 今後, そのことについて, さらに定量的に評価できればと考えております.

Q2: 粒子形状がサクシオンに与える影響についての検討において, 主な因子として「見かけの粒径」を提案されていますが, 定量的に検討されていますでしょうか.

A2: まだ検討には至っていないのですが, 今後, 粒子の長辺と短辺の比などの形状指標による評価を行っていくことを考えています.

(b) X 線 CT 撮影を用いたバケットによる礫混じり砂質土の破壊メカニズム/ 東北大学 里見知昭

Q: 削り取られた土塊が非常に不安定な形に見えます. X 線撮影は通常静止した状態に対して実施するものですが, この削られた土塊が動くことで撮影が不可になる, 困難になることはありましたか.

A: 撮影が不可になることはなく, 実施できました. 撮影時は非常にゆっくりとした回転速度でアームを動かしていたので, 土塊が崩れずに安定していたことが考えられます.

感想

発表時間が短いため内容に精査することや論理的に順序立てて発表する必要があった. その過程で, より自らの研究を客観的に見直すことができた. また, 様々な研究発表を聴講することで, 多くの知見を得ることができた. 今後は発表で得た指摘や視点を活かして, 自らの研究に邁進していきたい.

上平 健登 (M1)

* 質問された内容

(a)近畿大学 中島様より

Q: CO₂を貯留しているタービダイト層について、他の層でも良いのでは無いでしょうか?何故南海トラフの海底地盤なのでしょう?簡単な地盤条件でも良いと思います。

A: モデルを決定するにあたって、ハイドレートの存在領域として圧力・温度の範囲が決まっている点、今までのCO₂貯留と比べて浅いところでも貯留可能な利点を生かすという2点から、ハイドレートを扱っている論文としてAkaki 2017で用いられている地盤構成を参考にしました。結果論ですが、コンター図での変化は主にタービダイト層に見られたのでモデルの大きさは多層構造になるほどは必要無かったと思います。

(b)川崎地質 林様より

Q: なぜ地震発生が心配される南海トラフ海底地盤をモデルにしたのでしょうか?

A: 実際に南海トラフ海底地盤に圧入する計画等があるからわけではなく、あくまでCO₂を圧入した際の地盤挙動を確認するという目的の範囲で南海トラフ海底地盤モデルにしています。その為地震のようなCO₂圧入以外の外的要因による地盤挙動は本研究では考慮していません。

* 質問した内容

(a)13-1-1-02/除荷を受けた泥炭の長期沈下挙動と解析/秋田工業高等専門学校 山添誠隆

Q: 圧密応力-ひずみグラフの実験値・FEMの比較についてFEMでは連続しているのに実験値では途切れている箇所があるのは何故でしょうか?

A: 途切れている箇所では荷重の速度を変えた為に測定間隔に幅が生じた為途切れています。

(b)13-1-5-01/油圧ショベルのバケットの姿勢が掘削抵抗に与える影響に関する実験的研究/広島大学 橋本涼太

Q: 紹介した既往の研究や本研究でもショベルのツメを考慮していないモデルを用いていますが、考慮した研究はあるのでしょうか?

A: 考慮した研究はあり、ツメはショベルの貫入時には考慮の必要があるものの、後の挙動はバケットの壁の形状が重要なので本研究では考えていません。

感想

自分の専門領域とは異なる様々な研究内容についての知見を深めることができ、刺激を受けた。また、今年度は発表テーマとは全く異なる分野について研究を行っている為、本学会での発表及び資料の作成は昨年度の自身の研究内容を振り返る良い機会となった。今回の経験や得られた知見を活かして今後も精進していくつもりである。

大谷 悠哉 (M1)

* 質問された内容

(a)中部大学 中井照夫 客員教授より

Q. なぜ排水試験ではなく、非排水試験を行ったのか。

A. 本研究では、diffuse failureの発生を目標としており、既往の研究から、diffuse failureが生じやすい条件の一つとして非排水条件であることが知られています。そのため、非排水三軸圧縮試験による検討を実施しています。⇒有効応力経路によると、液状化のような現象が生じていると思うので、排水条件で試験を行った方が挙動がはっきりするのではないかと。

(b)名古屋大学 中井健太郎 准教授より

Q. Second-order work は、軸ひずみ 2~4%で不安定化を示し、せん断ひずみは軸ひずみ 8~11%以降などで広範囲に分布しており、タイミングにずれがあるが、それはなぜか。また、拘束圧が変わると second-order work の分布状態に差異が見られるのはなぜか。

A. Second-order work が負の値をとり不安定化する挙動とせん断ひずみの分布するタイミングのずれにつきまして、既往の研究では軸差応力がピークを示す付近で second-order work は負の値を示し、その後はゼロ付近または負の値をとり続けることが示されています。本来は本研究においても同様の結果が得られるのが望ましいですが、今回 second-order work が一度負の値をとった後に正の値が生じている理由として、せん断ひずみの計算精度が低い領域が散見されることや、体積ひずみの計算精度が不十分であることなどが考えられます。拘束圧の異なるケースで分布の仕方が異なる点についても、同様の理由が挙げられます。

⇒ 間隙水圧などにひずみ速度の影響も考えられるので調べてみてはどうか。

* 質問した内容

(a)12-4-2-06/ 高レベル放射性廃棄物の地層処分における隙間充填材料 を想定した珪砂のベントナイトろ過特性に関する実験的研究/ 早稲田大学 齋藤 七菜子

Q. 珪砂 3 号を用いた 3 ケースのベントナイトの膨潤圧試験結果で、混合層高さがケース間で大きく異なりますが、これは試験時間等を変化させているのでしょうか。結果の違いが生じている理由についてご説明いただけますか。

A. ベントナイトは天然材料であり、膨潤特性は近似式によって一意に評価されますが、実際にはばらつきがあります。それによって混合層高さのばらつきが生じていると考えられます。

(b)13-3-1-03/ 気泡シールド工法による建設残土と 鉄鋼スラグを混合した地盤材料の水中投入時の材料分離特性/ 東京理科大学 降旗 咲乃

Q1. 水中投入試験における落下水深を決定した根拠について、教えていただけますでしょうか。

A1. 先行研究を参考にした同様の落下水深と、水深の影響考慮するために実験装置の大きさの限界範囲の中で水深を大きく変化した 2 ケースの計 3 ケースに対して、試験を実施しました。

Q2. 今回得られた材料分離特性から、検討された試料は港湾の埋立工事に利用可能であると考えられますでしょうか。

A2. 今回得られた材料分離特性では、強度発現が期待できないため、現場での利用は困難です。しかし、材料分離を起こさない投入方法を検討すれば、検討した試料を港湾埋立工事で利用できる可能性があると考えています。

感想

限られた発表時間の中で、研究の要点を正確に伝える難しさを実感するとともに、新たな観点からの意見を得ることができ、広い視野を持って研究に取り組んでいきたいと感じた。また、他大学の学生や先生方・企業の方の発表から、様々な分野の研究やその目的について知ることができる貴重な機会であった。今回得られた知見やいただいた意見をもとに、今後さらに研究に励み、プレゼンスキルの向上にも努めていきたい。

廣瀬 駿 (M1)

* 質問された内容

不動テトラ 中出雄也様より

Q. 繰り返しせん断回数はどうな理由で5回と決めたのか

A. 使用しているせん断試験機では8サイクルまで繰り返しせん断することができますが、4サイクルまでにピーク強度に達するため、ピーク強度に達したことを確認できるようにそれよりも一回多い5サイクルまで繰り返しています。既往文献や地震時挙動を考慮して決めたわけではなく、自分の実験結果を基に決めました。サイクル回数を増やした場合なども今後検討していきたいと思います。

* 質問した内容

(a)12-6-5-08/木本ポット苗の根系による土の補強効果/東海大学 池谷真希様

Q. 針葉樹2種・広葉樹2種を、3年間育成後に生育容器に植栽。その1年後の根系分布は針葉樹は中心部に集中、広葉樹は全体にまんべんなく集中し、それらがせん断強度や土壌強度に影響を与えるとの内容でしたが、この根系分布の傾向は、例えば生育期間が10年であったり、生育環境が異なれば変化する可能性はあるでしょうか。

A. あると思います。今回使用した植栽容器は比較的小さいため、生育期間を伸ばせばまた違う根系分布が現れる可能性はあります。

(b)13-3-4-02 /列車荷重影響下における流動化処理土の変形特性に関する実験的検討/鉄道総合技術研究所 太田啓介様

Q. 列車荷重の繰返し載荷による累積変形を検討する試験条件について、振幅 65 kPa は有限要素解析により最大荷重を決定したとのことですが、その他の 10Hz・150万回の条件に付いてのご説明はありませんでした。この値は同様の検討において一般的な値でしょうか。

A. 列車荷重の影響を検討する繰返し載荷は、周期 10~20Hz が一般的で、今回は試験機の都合上 10Hz に設定した。載荷回数の 150万回も同様で、通常の使用年数からこの値が一般的とされている。

感想

これまでのゼミや研究発表と異なる発表時間で、落ち着いて自分の意図を聴講されている方々に伝える部分の難しさを改めて感じた。意図をより明瞭に伝えるためには、自分自身の研究に対する理解をもっと深くしていく必要があることに気づくきっかけとなった。また、全国の研究者の方々の発表を聴講することで、自分の研究にもつながる様々な知見を得ることができ、今後活かしていきたいと考えている。